

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

b

(11)Publication number : 2001-273606

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/187  
G11B 5/31

(21)Application number : 2000-088381

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 28.03.2000

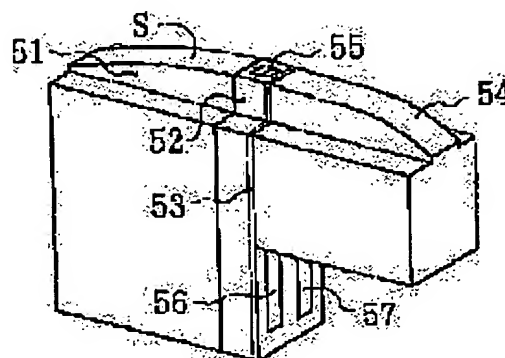
(72)Inventor : FUKUYAMA HIROSHI

## (54) THIN-FILM MAGNETIC HEAD AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a structure for obtaining a stable sliding contact state with a magnetic tape in a thin-film magnetic head loaded particularly on a small outer-diameter rotary cylinder such as a VTR or the like.

**SOLUTION:** This thin-film magnetic head is constructed in such a manner that a head main body composed of at least a lower core 71b, a coil part 58, a magnetic gap (g) and an upper core 71a formed on a nonmagnetic substrate is buried in a head chip. In this case, a sliding part including the magnetic gap of the head main body is formed to be protruded as a step part having a roughly perpendicular shape in one side part of the head chip, the sliding surface of the tip of the sliding part formed to be protruded is formed to have a constant width in a sliding direction, and a sliding width  $W_s$  roughly vertical with respect to the sliding direction is set equal to  $65\ \mu\text{m}$  or less.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**DERWENT-ACC-NO: 2001-660085**

**DERWENT-WEEK: 200176**

**COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE: Thin-film magnetic head for video tape recorder, has tape sliding portion containing magnetic gap formed of predetermined width along slide direction**

**PATENT-ASSIGNEE: VICTOR CO OF JAPAN[VICO]**

**PRIORITY-DATA: 2000JP-0088381 (March 28, 2000)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
<b>JP 2001273606 A</b>	<b>October 5, 2001</b>	<b>N/A</b>	<b>006</b>	<b>G11B 005/187</b>

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
<b>JP2001273606A</b>	<b>N/A</b>	<b>2000JP-0088381</b>	<b>March 28, 2000</b>

**INT-CL (IPC): G11B005/187, G11B005/31**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001273606A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY - A tape sliding portion (S) containing magnetic gap in a head core (55), is formed protrudingly on one side as step with right angled cross-section. The sliding face at the end of sliding portion is formed of fixed width. Slide width along slide direction is 65  $\mu$ m or less. Track width of head is 4.0 or 4.5  $\mu$ m.**

**DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for thin film magnetic head manufacturing method.**

**USE - For VTR, DAT, etc.**

**ADVANTAGE - Favorable tape slide condition is obtained. Output degradation due to spacing loss is reduced. Ensures stable reproduction output. Provides high density magnetic recording and reproducing device.**

**DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an exterior perspective diagram of thin-film magnetic head.**

**Head core 55**

**Tape sliding portion S**

**CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/5**

**DERWENT-CLASS: T03**

**EPI-CODES: T03-A03E; T03-A04A1;**

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown the relation between the sliding width of face (micrometer) at the time of changing the sliding width of face in the thin film magnetic head with a width of recording track [ by the thin film magnetic head of this invention ] of 4.0-4.5 micrometers, and a playback output (microvolt).

[Drawing 2] The appearance perspective view of the one whole example of the thin film magnetic head (chip) of this invention is shown.

[Drawing 3] Sectional view [(A) of a slide contact part with the magnetic tape in the thin film magnetic head is a convex cross section, and (B) is trapezoidal shape cross-section]. It is shown.

[Drawing 4] The top view (A) of the magnetic-head component formation section in the thin film magnetic head (head body) of this invention, and Y-Y view sectional view in the top view (A) (B) It is shown.

[Drawing 5] The top view (A) of the magnetic-head component formation section in the conventional thin film magnetic head (head body), and Y-Y view sectional view in the top view (A) (B) It is shown.

[Description of Notations]

51 Head Substrate

52 Thin Film Formative Layer (Head Body)

53 Insulating Layer

54 Protective Group Plate

55 71 Head core section

55a, 71a Top core

55b, 71b Bottom core

56, 57, 59, 60 Terminal

58 Coil Section

61 Insulator (Protective Coat)

g Magnetic gap

S A slide contact side with a magnetic tape

Ws Width of face of the sliding direction of the slide contact side of the thin film magnetic head of this invention

W6 Width of face of the sliding direction of the slide contact side of the conventional thin film magnetic head

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the amelioration on the head structure for acquiring the stable slide contact condition with the magnetic tape in the thin film magnetic head which starts the thin film magnetic head, especially is carried in the rotating cylinder of small outer diameters, such as small VTR.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** It is in the inclination for there to be some from which record of recently as opposed to [ although record of a signal and playback are performed making the magnetic head carry in the periphery section of a rotating cylinder in a rotary head mold magnetic recorder and reproducing device, such as VTR and DAT, and sliding a magnetic tape and a high speed ] a magnetic tape carries out densification increasingly, and the width of recording track is set to 10 micrometers or less, for densification to progress further from now on, and for the thin film magnetic head to be used instead of the thing of the conventional ferrite assembling die.

**[0003]** The thin film magnetic head is manufactured by the same mass-production nature as IC process according to the wafer process which made full use of thin film forming technique or a photoetching technique etc. to non-magnetic materials, such as nonmagnetic ceramics. A head core, a thin film coil, an insulating layer, etc. are formed in a perpendicular end face to the tape slide contact side in several 100-micrometer about three substrate, the becoming field, and its tape sliding direction, and it has the configuration which drew the both ends of a thin film coil to the predetermined terminal location through the bonding pad.

**[0004]** For example, the whole thin film magnetic head for small VTR is making the appearance configuration as shown in drawing 2 , carries out thin film formation of each magnetic-head component in the aforementioned wafer process at one side of the head substrate 51, covers the front face of the thin film formative layer 52 by the insulating layer 53, and has pasted up the protective group plate 54 by glass junction etc. further.

**[0005]** In addition, in drawing 2 , 55 is the head core section which has appeared in the sliding surface S with a magnetic tape, and 56 and 57 are each terminal drawn from the thin film coil section 58 of the thin film formative layer.

**[0006]** And the radius of curvature applied in the direction perpendicular to the tape sliding direction while making small the radius of curvature concerning the tape sliding direction of the slide contact side S since the stability which will be applied to sliding contact of the thin film magnetic head and a magnetic tape if the path of a rotating cylinder becomes small, although the aforementioned thin film magnetic head is attached in a rotating cylinder through the head base becomes is easy to be spoiled must also be made small.

**[0007]** In that case, although the latter radius of curvature is far small as compared with former it, if the width of face of a direction perpendicular to the sliding direction of the slide contact side S is large, since the amount of processings to the thin film formative layer 52 or the head substrate 51 becomes

large, it will become difficult to secure process tolerance, and problems, like a slide contact side carries out wear deformation partially by sliding with a magnetic tape will arise.

[0008] Then, as shown in drawing 2 and drawing 3 (A), the part of the slide contact side S is made into a convex cross section, width of face is narrowly formed from other parts, and the configuration which stabilizes a sliding condition with a magnetic tape is adopted.

[0009] In addition, since it has the trouble that sliding width of face is expanded and a sliding condition destabilizes as a result, like drawing 3 (B) if the slide contact side S is worn out in that case although you may constitute from a trapezoidal shape cross section, the thing of the convex cross section shown in drawing 3 (A) is more desirable.

[0010] And the above trouble is concretely explained using drawing 4 and drawing 5 which show the configuration of the conventional thin film magnetic head.

[0011] First, drawing 5 is the top view (A) which looked at the magnetic-head component formation section of the thin film magnetic head from the direction perpendicular to a substrate, and its Y-Y view sectional view (B). g the head core section and 55a for a magnetic gap and 55 The top core of the head core section 55, Two or more turn coil section (thin film coil) which 55b interlinks with the bottom core of the head core section 55, and 58 interlinks with the circumference magnetic path of the head core section 55, and 59 and 60 show a terminal, and each of those components make an insulator 61 placed between the fields of a substrate 51, and thin film formation of them is carried out.

[0012] In addition, in order to avoid complication of the expression with a drawing, only the profile is shown about the insulator 61, and it also sets in the top view and sectional view of a drawing which are used by the following explanation, and is [0013]. [ same ] Since the flat-surface area which two or more turn coil section 58 occupies among each component becomes large fairly and it is not processed on the slide contact side S in the case of this thin film magnetic head so that clearly from drawing 5 (A), the width of face W6 of the slide contact side S is determined based on the width of face of the formation field of two or more turn coil 58, and, generally has become 300 micrometers or more.

[0014] Spacing of magnetic gap g and two or more turn coil 58 is enlarged with constituting top core 71a of the head core section 71, and bottom core 71b from magnetic gap g for a long time in the direction perpendicular to the slide contact side S, and the convex cross section as cut those both-sides sections greatly, lacked them and shown in aforementioned drawing 2 and aforementioned drawing 3 (A) is made to form to it by the thin film magnetic head shown in drawing 4. Therefore, in this thin film magnetic head, width of face Ws of the slide contact side S can be made into the small value of 100 micrometers or less, and it is possible to attain stabilization of a sliding condition with a magnetic tape.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, as a cure against stabilization of a sliding condition with the magnetic tape in the thin film magnetic head, it is necessary to narrow width of face of the slide contact side S with a magnetic tape as mentioned above. Then, the convex cross section is made to constitute, as shown in drawing 2 and drawing 3 (A).

[0016] Generally the width of face W of this sliding surface S was about 100 micrometers in the magnetic head with a width of recording track [ like before ] of 10 micrometers or more. It was possible to have acquired a sufficiently stable sliding condition by this sliding width of face of about 100 micrometers. In the experiment of an artificer, it is checked by sliding width of face of 100 micrometers also in the head with a width of recording track of 7 micrometers that the sliding condition stable enough has been acquired.

[0017] However, an advance of the high density record technique in the magnetic-recording field is remarkable, the record over a magnetic tape carries out densification increasingly, narrow track-ization advances increasingly, and the magnetic head which becomes the width of recording track of 7 micrometers or less is also beginning to appear.

[0018] In the magnetic head of such a narrow track, it is not clarified [ by what sliding width of face a stable sliding condition can be acquired, and ] yet.

[0019]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above mentioned technical problem, invention of

claim 1 In the thin film magnetic head which comes to embed the head body which comes to form a bottom core, the coil section, a magnetic gap, and a top core at least on a nonmagnetic substrate for a head chip The sliding section containing the magnetic gap of said head body Project to one flank of said head chip as a step of a cross-section abbreviation right-angle configuration, and it is formed in it. Along the sliding direction, the sliding surface at the tip of this sliding section by which protrusion formation was carried out has fixed width of face, and is formed. In that sliding direction the sliding width of face of an abbreviation perpendicular direction The thin film magnetic head characterized by forming in width of face of 65 micrometers or less is offered. Invention of claim 2 In the thin film magnetic head indicated by claim 1 the width of recording track of said thin film magnetic head The thin film magnetic head characterized by making it formed in 4.0 micrometers thru/or 4.5 micrometers is offered. Invention of claim 3 In the manufacture approach of the thin film magnetic head which comes to embed the head body which comes to form a bottom core, the coil section, a magnetic gap, and a top core at least on a nonmagnetic substrate for a head chip The sliding section containing the magnetic gap of said head body Project to one flank of said head chip as a step of a cross-section abbreviation right-angle configuration, and it is formed in it. Along the sliding direction, the sliding surface at the tip of this sliding section by which protrusion formation was carried out has fixed width of face, and is formed. In that sliding direction the sliding width of face of an abbreviation perpendicular direction The manufacture approach of the thin film magnetic head characterized by making it form in width of face of 65 micrometers or less is offered. Invention of claim 4 In the manufacture approach of the thin film magnetic head indicated by claim 3, it is going to offer the manufacture approach of the thin film magnetic head characterized by forming the width of recording track of said thin film magnetic head in 4.0 micrometers thru/or 4.5 micrometers.

[0020] That is, in the thin film magnetic head, sliding width of face is more than the width of recording track of said thin film magnetic head, and is characterized by making it formed in width of face of 65 micrometers or less.

[0021] The relation between the sliding width of face (micrometer) at the time of changing the width of recording track of 4.0 micrometers thru/or the sliding width of face in the 4.5-micrometer thin film magnetic head to drawing 1 and a playback output (microvolt) is shown. Each data shown in drawing 1 changes sliding width of face, respectively, and measures a small rotating cylinder with the drum circuit tester constituted by having. other conditions -- a coil -- in 5.8 m/s and an operating frequency, 17.5MHz and a use tape performed ME and the width of recording track measured [ 26T (turn) and a phase twisted-pair-line rate ] as 4.0 micrometers.

[0022] As the graph shown in drawing 1 shows, in the width of recording track of 4.0 micrometers thru/or the 4.5-micrometer magnetic head, the fact that a playback output will become small rapidly if the sliding width of face shown by the black dot (-B mark) becomes the range which becomes larger than 65 micrometers shows that the output is not stable. This is based on the spacing loss generated since a stable sliding condition was not able to be acquired.

[0023] Moreover, in the range whose sliding width of face shown in a black trigonum (\*\*C mark) is 55 micrometers thru/or 65 micrometers, since the stable sliding condition with a playback output of 70 microvolts or more has been acquired and there is little degradation of the output by the spacing loss, it is stabilized and the high output is obtained.

[0024] Thus, when the width of recording track is a narrow track (4.0 micrometers thru/or 4.5 micrometers), and sliding width of face is 55 micrometers or more and the thin film magnetic head is made into the conditions formed in width of face of 65 micrometers or less, it turns out that the high playback output stabilized from the magnetic tape is obtained.

[0025] Although they have sliding width of face also since a head sample could not make less than 55-micrometer data as an experiment easily, and data are not taken, since, as for the conditions of the sliding direction, change is seldom seen, sliding width of face can regard this stable inclination as being continued also in the range of less than 55 micrometers. It can be concluded that the inclination is continued to the width of recording track of the thin film magnetic head.

[0026] To a present VHS (Victor Co. of Japan trademark) method, about the high density magnetic



recorder and reproducing device (VTR) which has one 12 times thru/or 15 times [ no less than ] the rate of densification of this with the advent of this thin film magnetic head, even if it does not use compression technology, such as MPEG, only for example, with FM modulation technique, offer becomes possible.

[0027]

[Embodiment of the Invention] One example of the thin film magnetic head of this invention is explained with drawing below. The top view in which drawing 4 shows the outline configuration of the thin film magnetic head of this invention, and drawing 2 are the perspective views of the thin film magnetic-head chip of this invention.

[0028] The thin film magnetic-head chip of this invention shown in drawing 4 consists of a sliding surface S with substrates 51 and 61, the coil section 58, a terminal 59, a terminal 60, top core 71a, bottom core 71b, and a magnetic tape, and magnetic gap g.

[0029] As the aforementioned substrate 51, the substrate, for example, aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiC, or CaTiO<sub>3</sub> grade of the non-magnetic material which has abrasion resistance can be used. On the above mentioned nonmagnetic substrate 51, like the usual thin film magnetic head, the laminating of an insulating layer, a bottom core, an insulating layer, the coil pattern by the electrical conducting material, an insulating layer, a middle core, the top core, etc. is carried out one by one by application of a well-known membrane formation technique etc., and a thin film magnetic-head component is formed.

[0030] The thin film magnetic-head component formed at the above processes is processed to a head chip, and is completed by a machining process, the glass joining process, etc. as the thin film magnetic head.

[0031] The process which processes the sliding width of face Ws is in the processing process to this head chip. In the processing process of this sliding width of face Ws, by the magnetic head with a width of recording track of 4.0-4.5 micrometers, the sliding width of face Ws is processed so that it may be set to 55 micrometers - 65 micrometers.

[0032] By this, also in the magnetic head with a width of recording track of 4.0-4.5 micrometers, a stably good sliding condition and the stable slide contact condition with the magnetic tape are securable, and there is little output degradation by the spacing loss, and it can obtain the thin film magnetic head which can secure a stable high playback output.

[0033]

[Effect of the Invention] In the thin film magnetic head which comes to embed the head body with which the thin film magnetic head of this invention comes to form a bottom core, the coil section, a magnetic gap, and a top core at least on a nonmagnetic substrate for a head chip The sliding section containing the magnetic gap of said head body Project to one flank of said head chip as a step of a cross-section abbreviation right-angle configuration, and it is formed in it. Along the sliding direction, the sliding surface at the tip of this sliding section by which protrusion formation was carried out has fixed width of face, and is formed. In that sliding direction the sliding width of face of an abbreviation perpendicular direction Since it formed in width of face of 65 micrometers or less, a stably good sliding condition is acquired, there is little output degradation by the spacing loss, and the stable playback output can be secured.

[0034] The thin film magnetic head of this invention can offer a possible next-generation high density magnetic recorder and reproducing device (VTR), even if 12 times thru/or 15 times [ no less than ] as many long duration record (24 hours thru/or 30 time records) as this does not carry out compression technology, such as MPEG, to a present VHS method, for example, the high playback output stabilized from the magnetic tape will be obtained, if said sliding width of face is formed in width of face of 65 micrometers or less.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-273606

(P2001-273606A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 5/187

G 1 1 B 5/187

S 5 D 0 3 3

C 5 D 1 1 1

R

W

D

5/31

5/31

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-88381(P2000-88381)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番  
地

(22) 出願日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(72) 発明者 福山 博

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番  
地 日本 ビクター株式会社内

Fターム(参考) 5D033 BA11 BA13 DA01

5D111 AA19 AA23 BB12 DD04 DD12

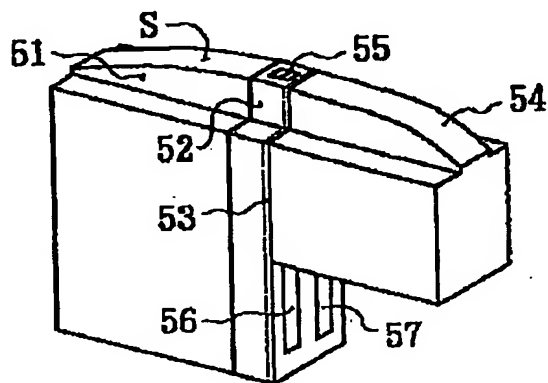
DD22 GG16 KK09

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄膜磁気ヘッドに係り、特にVTR等の小さな外径の回転シリンダに搭載される薄膜磁気ヘッドにおいて、その磁気テープとの安定した摺接状態を得るための構造上の改良に関する。

【解決手段】 非磁性基板上に下側コア71b、コイル部58、磁気ギャップg、上側コア71aを少なくとも形成してなるヘッド本体を、ヘッドチップに埋め込んでなる薄膜磁気ヘッドにおいて、前記ヘッド本体の磁気ギャップを含む摺動部は、前記ヘッドチップの側部に断面略直角形状の段部として突出形成されており、この突出形成された摺動部の先端の摺動面は摺動方向に沿って一定の幅を有して形成され、その摺動方向に略垂直方向の摺動幅Wsは、65 $\mu$ m以下の幅に形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】非磁性基板上に下側コア、コイル部、磁気ギャップ、上側コアを少なくとも形成してなるヘッド本体を、ヘッドチップに埋め込んでなる薄膜磁気ヘッドにおいて、

前記ヘッド本体の磁気ギャップを含む摺動部は、前記ヘッドチップの一侧部に断面略直角形状の段部として突出形成されており、この突出形成された摺動部の先端の摺動面は摺動方向に沿って一定の幅を有して形成され、その摺動方向に略垂直方向の摺動幅は、65 $\mu$ m以下の幅に形成したことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】請求項1に記載された薄膜磁気ヘッドにおいて、

前記薄膜磁気ヘッドのトラック幅は、4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mに形成されるようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】非磁性基板上に下側コア、コイル部、磁気ギャップ、上側コアを少なくとも形成してなるヘッド本体を、ヘッドチップに埋め込んでなる薄膜磁気ヘッドの製造方法において、

前記ヘッド本体の磁気ギャップを含む摺動部は、前記ヘッドチップの一侧部に断面略直角形状の段部として突出形成され、

この突出形成された摺動部の先端の摺動面は摺動方向に沿って一定の幅を有して形成され、

その摺動方向に略垂直方向の摺動幅は、65 $\mu$ m以下の幅に形成するようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項4】請求項3に記載された薄膜磁気ヘッドの製造方法において、

前記薄膜磁気ヘッドのトラック幅は、4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mに形成されるようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は薄膜磁気ヘッドに係り、特に小型VTR等の小さな外径の回転シリンダに搭載される薄膜磁気ヘッドにおいて、その磁気テープとの安定した摺接状態を得るためのヘッド構造上の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】VTRやDAT等の回転ヘッド型磁気記録再生装置では、回転シリンダの外周部に磁気ヘッドを搭載させ、磁気テープと高速に摺動させながら信号の記録・再生を行なうが、最近では磁気テープに対する記録が益々高密度化してトラック幅が10 $\mu$ m以下になるものもあり、今後はさらに高密度化が進み、従来のフェライト接合型のものに代わって薄膜磁気ヘッドが用いられる傾向にある。

【0003】薄膜磁気ヘッドは、非磁性セラミックス等

の非磁性材料に対して薄膜成形技術やホットエッチング技術等を駆使したウェハープロセスによってIC工程と同様の量産性で製造され、数100 $\mu$ m<sup>3</sup>程度の基板におけるテープ摺接面となる面及びそのテープ摺動方向に対して垂直な端面にヘッドコアや薄膜コイルや絶縁層等を形成し、薄膜コイルの両端をボンディングパッドを介して所定の端子位置まで導いた構成を有している。

【0004】例えば、小型VTR用の薄膜磁気ヘッド全体は図2に示すような外觀形状をなしており、ヘッド基板51の片面に前記のウェハープロセスで各磁気ヘッド素子を薄膜形成し、その薄膜形成層52の表面を絶縁層53で覆い、更にガラス接合等によって保護基板54を接着してある。

【0005】なお、図2において、55は磁気テープとの摺動面Sに現れているヘッドコア部であり、56、57は薄膜形成層の薄膜コイル部58から導出された夫々の端子である。

【0006】そして、前記の薄膜磁気ヘッドはヘッドベースを介して回転シリンダに取付けられるが、回転シリンダの径が小さくなると薄膜磁気ヘッドと磁気テープの摺動接触に係る安定性が損なわれ易くなるため、摺動面Sのテープ摺動方向に関する曲率半径を小さくする必要があると共にテープ摺動方向に垂直な方向に係る曲率半径も小さくしなければならない。

【0007】その場合、後者の曲率半径は前者のそれに比較して遥かに小さいが、摺動面Sの摺動方向に垂直な方向の幅が大きいと、薄膜形成層52やヘッド基板51に対する加工量が大きくなるために加工精度を確保することが難しくなり、また磁気テープとの摺動によって摺接面が部分的に摩耗変形する等の問題が生じる。

【0008】そこで、図2及び図3(A)に示すように、摺動面Sの部分の凸状断面にして他の部分より幅を狭く形成し、磁気テープとの摺動状態を安定化させる構成が採用されている。

【0009】なお、図3(B)のように、台形状断面で構成してもよいが、その場合には摺動面Sが摩耗すると摺動幅が拡大し、結果的に摺動状態が不安定化するという問題点を有しているため、図3(A)に示す凸状断面のものがより望ましい。

【0010】そして、以上の問題点を従来の薄膜磁気ヘッドの構成を示す図4及び図5を用いて具体的に説明する。

【0011】まず、図5は薄膜磁気ヘッドの磁気ヘッド素子形成部を基板に垂直な方向から見た平面図(A)とそのY-Y矢視断面図(B)であり、gは磁気ギャップ、55はヘッドコア部、55aはヘッドコア部55の上側コア、55bはヘッドコア部55の下側コア、58はヘッドコア部55の周回磁路と鎖交する複数ターンコイル部(薄膜コイル)、59、60は端子を示し、それらの各素子が基板51の面に絶縁体61を介在させて薄膜形成さ

れている。

【0012】なお、図面による表現の複雑化を避けるために絶縁体61に関しては輪郭のみを示してあり、以下の説明で用いる図面の平面図や断面図においても同様である

【0013】図5(A)から明らかなように、各素子の内、複数ターンコイル部58が占める平面面積が相当に大きくなり、この薄膜磁気ヘッドの場合は摺接面Sに加工を施していないために摺接面Sの幅W6は複数ターンコイル58の形成領域の幅に基づいて決定され、一般には300 $\mu$ m以上になっている。

【0014】それに対して、図4に示される薄膜磁気ヘッドでは、ヘッドコア部71の上側コア71aと下側コア71bを磁気ギャップgから摺接面Sに垂直な方向へ長く構成することで磁気ギャップgと複数ターンコイル58の間隔を大きくし、それらの両側部を大きく切り欠いて前記の図2及び図3(A)に示したような凸状断面を形成させている。従って、この薄膜磁気ヘッドでは、摺接面Sの幅Wsを100 $\mu$ m以下の小さな値にすることが出来、磁気テープとの摺動状態の安定化を図ることが可能になっている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、薄膜磁気ヘッドにおける磁気テープとの摺動状態の安定化対策としては、上記のように磁気テープとの摺接面Sの幅を狭くすることが必要となる。そこで図2及び図3(A)に示したように凸状断面に構成させている。

【0016】この摺動面Sの幅Wは従来のようなトラック幅10 $\mu$ m以上の磁気ヘッドにおいては、一般に100 $\mu$ m程度であった。この100 $\mu$ m程度の摺動幅で十分安定な摺動状態を得ることが可能であった。発明者の実験では、トラック幅7 $\mu$ mのヘッドにおいても、100 $\mu$ mの摺動幅では十分に安定な摺動状態を得られていることが確認されている。

【0017】しかし、磁気記録分野での高密度記録技術の進歩は著しく、磁気テープに対する記録が益々高密度化して、益々狭トラック化が進行し、トラック幅7 $\mu$ m以下になる磁気ヘッドも現れ始めている。

【0018】このような狭トラックの磁気ヘッドでは、どの程度の摺動幅で安定な摺動状態を得られるのかまだ明らかにされていない。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記した課題を解決するために、請求項1の発明は、非磁性基板上に下側コア、コイル部、磁気ギャップ、上側コアを少なくとも形成してなるヘッド本体を、ヘッドチップに埋め込んでなる薄膜磁気ヘッドにおいて、前記ヘッド本体の磁気ギャップを含む摺動部は、前記ヘッドチップの側部に断面略直角形状の段部として突出形成されており、この突出形成された摺動部の先端の摺動面は摺動方向に沿って一定の

幅を有して形成され、その摺動方向に略垂直方向の摺動幅は、65 $\mu$ m以下の幅に形成したことを特徴とする薄膜磁気ヘッドを提供し、請求項2の発明は、請求項1に記載された薄膜磁気ヘッドにおいて、前記薄膜磁気ヘッドのトラック幅は、4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mに形成されるようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドを提供し、請求項3の発明は、非磁性基板上に下側コア、コイル部、磁気ギャップ、上側コアを少なくとも形成してなるヘッド本体を、ヘッドチップに埋め込んでなる薄膜磁気ヘッドの製造方法において、前記ヘッド本体の磁気ギャップを含む摺動部は、前記ヘッドチップの側部に断面略直角形状の段部として突出形成され、この突出形成された摺動部の先端の摺動面は摺動方向に沿って一定の幅を有して形成され、その摺動方向に略垂直方向の摺動幅は、65 $\mu$ m以下の幅に形成するようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供し、請求項4の発明は、請求項3に記載された薄膜磁気ヘッドの製造方法において、前記薄膜磁気ヘッドのトラック幅は、4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mに形成されるようにしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供しようとするものである。

【0020】すなわち、薄膜磁気ヘッドにおいて、摺動幅は、前記薄膜磁気ヘッドのトラック幅以上であり、かつ65 $\mu$ m以下の幅に形成されるようにしたことを特徴とするものである。

【0021】図1にトラック幅4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mの薄膜磁気ヘッドにおける摺動幅を変化させた場合の摺動幅( $\mu$ m)と再生出力( $\mu$ V)との関係を示す。図1に示された各データは、摺動幅を夫々変化させて、小型回転シリンダを有して構成されているドラムテスターによって測定したものである。他の条件は、コイルは26T(ターン)、相対線速度は5.8m/s、使用周波数は17.5MHz、使用テープはME、トラック幅は4.0 $\mu$ mとして測定を行なった。

【0022】図1に示されるグラフから分かるように、トラック幅4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mの磁気ヘッドでは黒丸(●B印)で示される摺動幅が65 $\mu$ mより大きくなる範囲になると急激に再生出力が小さくなることより、出力が安定していないことが分かる。これは安定な摺動状態を得られないために発生したスペーシングロスによるものである。

【0023】また、黒三角(▲C印)で示される摺動幅が55 $\mu$ m乃至65 $\mu$ mの範囲では、再生出力70 $\mu$ V以上の安定した摺動状態を得ているためスペーシングロスによる出力の劣化が少ないため、安定して高い出力が得られている。

【0024】このようにして薄膜磁気ヘッドを、トラック幅は4.0 $\mu$ m乃至4.5 $\mu$ mの狭トラック、摺動幅は、55 $\mu$ m以上であり、かつ65 $\mu$ m以下の幅に形成する条件にすると、磁気テープから安定した高再生出力

が得られることがわかる。

【0025】摺動幅が $55\mu\text{m}$ 未満のデータは、ヘッドサンプルが試作しにくかったためもありデータは取られていないが、摺動方向の条件は余り変化がみられないので、この安定した傾向は、摺動幅が $55\mu\text{m}$ 未満の範囲においても継続されるとみることが出来る。その傾向は薄膜磁気ヘッドのトラック幅まで継続するとみることが出来る。

【0026】この薄膜磁気ヘッドの出現により、現行VHS（日本ビクター登録商標）方式に対して、12倍乃至15倍もの高密度化率を有する高密度磁気記録再生装置（VTR）を、例えばFM変調技術だけでMPEG等の圧縮技術を使用しなくとも提供可能になる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の薄膜磁気ヘッドの一実施例について、以下に図と共に説明する。図4は本発明の薄膜磁気ヘッドの概略構成を示す平面図、図2は本発明の薄膜磁気ヘッドチップの斜視図である。

【0028】図4に示される本発明の薄膜磁気ヘッドチップは、基板51、61、コイル部58、端子59、端子60、上側コア71a、下側コア71b、磁気テープとの摺動面S、及び磁気ギャップgより構成されている。

【0029】前記の基板51としては、耐摩耗性を有する非磁性材料の基板、例えば $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiC}$ 、あるいは $\text{CaTiO}_3$ 等を用いることが出来る。前記した非磁性基板51の上には、通常の薄膜磁気ヘッドと同様に、絶縁層、下側コア、絶縁層、導電材料によるコイルパターン、絶縁層、中間コア、上側コア等が周知の成膜技術等の適用によって順次に積層され薄膜磁気ヘッド素子が形成される。

【0030】前記のような工程で形成された薄膜磁気ヘッド素子は、機械加工工程、ガラス溶着工程等によってヘッドチップへと加工され、薄膜磁気ヘッドとして完成される。

【0031】このヘッドチップへの加工工程中に、摺動幅Wsを加工する工程がある。この摺動幅Wsの加工工程において、トラック幅 $4.0\sim 4.5\mu\text{m}$ の磁気ヘッドでは、摺動幅Wsを $55\mu\text{m}\sim 65\mu\text{m}$ となるように加工する。

【0032】これによって、トラック幅 $4.0\sim 4.5\mu\text{m}$ の磁気ヘッドにおいても、安定的に良好な摺動状態、その磁気テープとの安定した摺接状態が確保出来、スパーシングロスによる出力劣化が少なく、安定的な高再生出力の確保が可能な薄膜磁気ヘッドを得ることが出来る。

【0033】

【発明の効果】本発明の薄膜磁気ヘッドは、非磁性基板上に下側コア、コイル部、磁気ギャップ、上側コアを少

なくとも形成してなるヘッド本体を、ヘッドチップに埋め込んでなる薄膜磁気ヘッドにおいて、前記ヘッド本体の磁気ギャップを含む摺動部は、前記ヘッドチップの側部に断面略直角形状の段部として突出形成されており、この突出形成された摺動部の先端の摺動面は摺動方向に沿って一定の幅を有して形成され、その摺動方向に略垂直方向の摺動幅は、 $65\mu\text{m}$ 以下の幅に形成したので、安定的に良好な摺動状態を得て、スパーシングロスによる出力劣化が少なく、安定した再生出力が確保出来る。

【0034】本発明の薄膜磁気ヘッドは、前記摺動幅は、 $65\mu\text{m}$ 以下の幅に形成されると、磁気テープから安定した高再生出力が得られる、例えば現行VHS方式に対して12倍乃至15倍もの長時間記録（24時間乃至30時間記録）がMPEG等の圧縮技術をしなくとも可能な、次世代の高密度磁気記録再生装置（VTR）を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の薄膜磁気ヘッドによるトラック幅 $4.0\sim 4.5\mu\text{m}$ の薄膜磁気ヘッドにおける摺動幅を変化させた場合の摺動幅（ $\mu\text{m}$ ）と再生出力（ $\mu\text{V}$ ）との関係を示した図である。

【図2】本発明の薄膜磁気ヘッド（チップ）の一実施例の全体の外観斜視図を示したものである。

【図3】薄膜磁気ヘッドにおける磁気テープとの摺接部分の断面図〔(A)は凸状断面、(B)は台形状断面〕を示したものである。

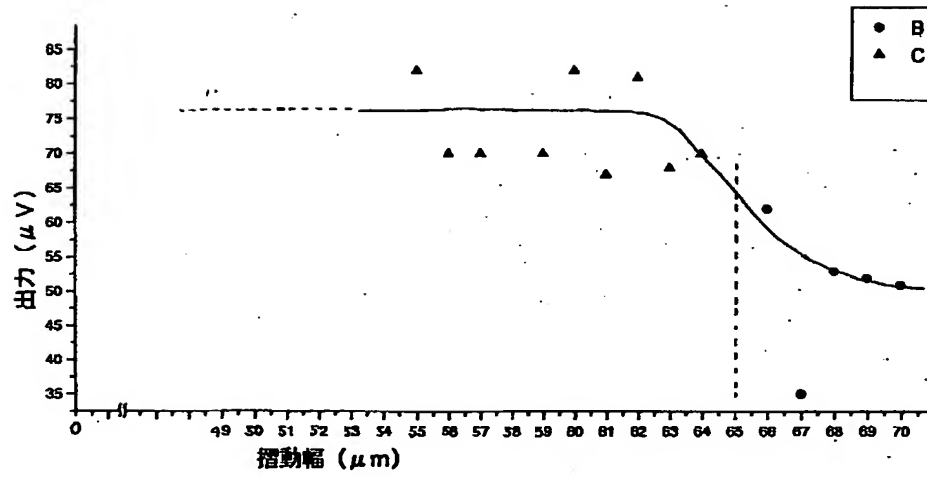
【図4】本発明の薄膜磁気ヘッド（ヘッド本体）における磁気ヘッド素子形成部の平面図(A)と、その平面図(A)におけるY-Y矢視断面図(B)を示したものである。

【図5】従来の薄膜磁気ヘッド（ヘッド本体）における磁気ヘッド素子形成部の平面図(A)と、その平面図(A)におけるY-Y矢視断面図(B)を示したものである。

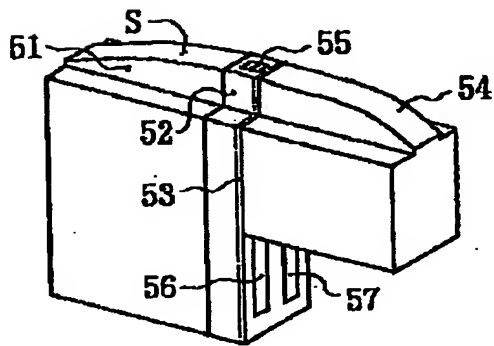
【符号の説明】

- 51 ヘッド基板
- 52 薄膜形成層（ヘッド本体）
- 53 絶縁層
- 54 保護基板
- 55, 71 ヘッドコア部
- 55a, 71a 上側コア
- 55b, 71b 下側コア
- 56, 57, 59, 60 端子
- 58 コイル部
- 61 絶縁体（保護膜）
- g 磁気ギャップ
- S 磁気テープとの摺接面
- Ws 本発明の薄膜磁気ヘッドの摺接面の摺動方向の幅
- W6 従来の薄膜磁気ヘッドの摺接面の摺動方向の幅

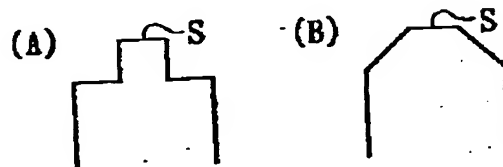
【図1】



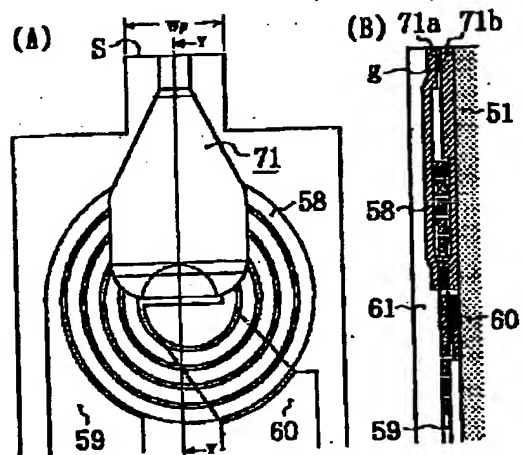
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

